

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出願番号

Application Number:

特願2002-226308

[ST.10/C]:

[JP2002-226308]

出願人

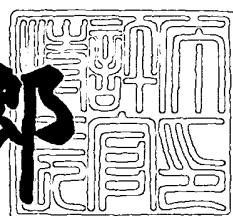
Applicant(s):

愛三工業株式会社

2003年 6月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043032

【書類名】 特許願
【整理番号】 020312
【提出日】 平成14年 8月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04D 5/00
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
【氏名】 三浦 聰
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
【氏名】 池谷 昌紀
【特許出願人】
【識別番号】 000116574
【氏名又は名称】 愛三工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064344
【弁理士】
【氏名又は名称】 岡田 英彦
【電話番号】 (052)221-6141
【選任した代理人】
【識別番号】 100087907
【弁理士】
【氏名又は名称】 福田 鉄男
【選任した代理人】
【識別番号】 100095278
【弁理士】
【氏名又は名称】 犬飼 達彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100105728

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 敦子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002875

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ウエスコ式ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 周方向に所定のピッチで並ぶ複数の羽根溝を表裏両面に有しかつ回転駆動されるインペラと、

前記インペラの表面側の羽根溝に対応して形成されかつ周方向に仕切壁を隔てて設けられた吸入口と吐出口とを有する第1のポンプ流路と、

前記インペラの裏面側の羽根溝に対応して形成されかつ周方向に仕切壁を隔てて設けられた吸入口と吐出口とを有する第2のポンプ流路と、

前記第1のポンプ流路の吐出口から吐出する流体と前記第2のポンプ流路の吐出口から吐出する流体とを合流させる合流路とを備えているウエスコ式ポンプであって、

前記第1のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相と前記第2のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相とを相殺するための脈動相殺手段、及び、前記第1のポンプ流路及び／又は前記第2のポンプ流路からその吐出口への流体の流れの変換にかかる衝撃を緩和するための衝撃緩和手段を設けたことを特徴とするウエスコ式ポンプ。

【請求項2】 前記脈動相殺手段として、前記第1のポンプ流路の吐出口と前記第2のポンプ流路の吐出口とを前記インペラの周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置し、前記インペラの表面側の羽根溝と裏面側の羽根溝とを該インペラの周方向に関して相対的にほぼ半ピッチ分ずれた状態で形成したことを特徴とする請求項1に記載のウエスコ式ポンプ。

【請求項3】 前記脈動相殺手段として、前記インペラの表面側の羽根溝と裏面側の羽根溝とを該インペラの周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置し、前記第1のポンプ流路の吐出口と前記第2のポンプ流路の吐出口とを前記インペラの周方向に関して相対的に羽根溝のほぼ半ピッチ分ずれた状態で形成したことを特徴とする請求項1に記載のウエスコ式ポンプ。

【請求項4】 前記衝撃緩和手段として、前記第1のポンプ流路の終端部及び／又は前記第2のポンプ流路の終端部に、前記インペラの羽根溝に対応する流

路の深さを該インペラの回転方向に沿って漸減する深さ漸減部を形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載のウエスコ式ポンプ。

【請求項5】 前記衝撃緩和手段として、前記第1のポンプ流路の終端部及び／又は前記第2のポンプ流路の終端部に、前記インペラの羽根溝に対応する流路の幅を該インペラの回転方向に沿って漸減する幅漸減部を形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載のウエスコ式ポンプ。

【請求項6】 前記衝撃緩和手段として、前記第1のポンプ流路の終端部及び／又は前記第2のポンプ流路の終端部に、前記インペラの羽根溝に対応する流路の深さを該インペラの回転方向に沿って漸減する深さ漸減部、及び、前記インペラの羽根溝に対応する流路の幅を該インペラの回転方向に沿って漸減する幅漸減部を形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載のウエスコ式ポンプ。

【請求項7】 前記インペラには、表面側の羽根溝と裏面側の羽根溝とを連通する連通孔を形成したことを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載のウエスコ式ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両用燃料ポンプに好適なウエスコ式ポンプ（摩擦再生ポンプ、カスケードポンプ、円周流ポンプ等の別名がある）に関する。

【0002】

【従来の技術】

ウエスコ式ポンプの従来例を述べる。図23に示すように、ウエスコ式ポンプは、ポンプケーシング104内に回転可能に配設された1枚のインペラ110を備えている。インペラ110は、ほぼ円板状に形成されており、モータ部のアーマチャ（図示省略）のシャフト109aの回転に追従して回転される。インペラ110の表裏両面の外周部には、図24に示すように、所定数の羽根溝112が周方向に所定のピッチで並ぶようにかつ表裏対称状に形成されている。インペラ110の表面側の羽根溝112と裏面側の羽根溝112とは、該インペラ110

の周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されている。なお、インペラ110の表面側及び裏面側とは、例えば図24において、インペラ110の上下両端面のうち、仮に上面側を「表面側」とすればその下面側は「裏面側」となり、逆にインペラ110の上面側を「裏面側」とすればその下面側は「表面側」となるものである。

【0003】

図23に示すように、前記ポンプケーシング104には、インペラ110の表裏両面の羽根溝112にそれぞれ対応するポンプ流路151, 171がそれぞれ形成されている。各ポンプ流路151, 171の始端部には吸入口152, 172がそれぞれ形成されており、その終端部には吐出口153, 173がそれぞれ形成されている。各ポンプ流路151, 171の途切れる部分を形成するポンプケーシング104の各仕切壁105a, 107a(図24参照)によって、吸入口152, 172と吐出口153, 173とが仕切られている。また、前記ポンプケーシング104に形成されかつ吸入側に開放された燃料吸入路170は、各吸入口152, 172と連通されている。また、ポンプケーシング104に形成されかつ吐出側に開放された燃料吐出路150は、各吐出口153, 173と連通されている。ところで、図24に示すように、各ポンプ流路151, 171の吐出口153, 173は、インペラ110の周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されている。

【0004】

図23において、インペラ110が回転することによりポンプ作用が生じる。すると、燃料吸入路170を通じて燃料が吸込まれた後、各吸入口152, 172に分岐されてから各ポンプ流路151, 171に導入される。各ポンプ流路151, 171にそれぞれ導入された燃料は、インペラ110の各羽根溝112により運動エネルギーを受けて各ポンプ流路151, 171内を圧送されていく。そして、各ポンプ流路151, 171の終端部へ圧送された燃料は、各吐出口153, 173を通じて合流した後、燃料吐出路150から吐出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したウエスコ式ポンプでは、図24に示すように、インペラ110の表面側の羽根溝112と裏面側の羽根溝112とが該インペラ110の周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されているとともに、各ポンプ流路151, 171の吐出口153, 173がインペラ110の周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されている。したがって、各ポンプ流路151, 171から吐出される流体の脈動の位相が同一位相となって合流により増長されるため、その脈動に起因するポンプ騒音の増大を招いている。なお、「脈動」とは、ポンプの作動にともなう圧力の周期的な変動である。

【0006】

また、各ポンプ流路151, 171から吐出口153, 173への流体の流れがほぼ直角に変換されることにより、流れが各ポンプ流路151, 171の終端部の隅角部151a, 171a(図24参照)に全面的に衝突し、その衝突による衝撃に起因するポンプ騒音の増大も招いており、流体の脈動及び衝撃に起因するポンプ騒音の低減が要望されている。

【0007】

なお、周方向に所定のピッチで並ぶ複数の羽根溝を表裏両面に有するインペラの裏面側の吸入口から流体を吸入し、表面側から流体を吐出するウエスコ式ポンプにおいて、吐出口への流体の流れの変換にかかる衝撃を緩和するための衝撃緩和手段を設けものがある(例えば、特開平3-18688号公報、特開平8-14814号公報、特開2000-329085号公報参照)。しかしながら、イインペラの表裏両面側の吐出口から流体を吐出するものでないため、各吐出口から吐出される流体の合流による脈動の低減に関する構成に関しては何ら開示もされていなかった。

【0008】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、流体の脈動及び衝撃に起因するポンプ騒音を低減することのできるウエスコ式ポンプを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記課題は、特許請求の範囲の欄に記載された構成を要旨とするウエスコ式ボ

ンプにより解決することができる。

すなわち、特許請求の範囲の請求項1に記載されたウエスコ式ポンプによると、脈動相殺手段によって、第1のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相と第2のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相とが、各流体の合流によって相殺される。また、衝撃緩和手段によって、第1のポンプ流路及び／又は第2のポンプ流路から当該吐出口への流体の流れの変換にかかる衝撃が緩和される。

したがって、脈動相殺手段と衝撃緩和手段との相乗作用によって、流体の脈動及び衝撃に起因するポンプ騒音を低減することができる。なお、衝撃緩和手段は、第1のポンプ流路と第2のポンプ流路とのいずれか一方のポンプ流路に設けるのみでもよいが、両方のポンプ流路に設けることが望ましい。

【0010】

また、特許請求の範囲の請求項2に記載されたウエスコ式ポンプによると、前記脈動相殺手段として、第1のポンプ流路の吐出口と第2のポンプ流路の吐出口とが、インペラの周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されている。そして、インペラの表面側の羽根溝と裏面側の羽根溝とが、該インペラの周方向に関して相対的にほぼ半ピッチ分ずれた状態で形成されている。したがって、第1のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相と、第2のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相とがほぼ半（1／2）周期ずれる。これにより、各ポンプ流路の吐出口から吐出される各流体の脈動の位相を各流体の合流によって相殺することができる。

【0011】

また、特許請求の範囲の請求項3に記載されたウエスコ式ポンプによると、前記脈動相殺手段として、インペラの表面側の羽根溝と裏面側の羽根溝とが、インペラの周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されている。そして、第1のポンプ流路の吐出口と第2のポンプ流路の吐出口とが、該インペラの周方向に関して相対的に羽根溝のほぼ半ピッチ分ずれた状態で形成されている。したがって、第1のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相と、第2のポンプ流路の吐出口から吐出する流体の脈動の位相とがほぼ半（1／2）周期ずれる。こ

れにより、各ポンプ流路の吐出口から吐出される各流体の脈動の位相を各流体の合流によって相殺することができる。

【0012】

また、特許請求の範囲の請求項4に記載されたウエスコ式ポンプによると、衝撃緩和手段として、第1のポンプ流路の終端部及び／又は第2のポンプ流路の終端部に、インペラの羽根溝に対応する流路の深さを該インペラの回転方向に沿って漸減する深さ漸減部を形成している。したがって、第1のポンプ流路及び／又は第2のポンプ流路の深さ漸減部により、当該ポンプ流路から吐出口への流体の流れの変換にかかる衝撃を緩和することができる。

【0013】

また、特許請求の範囲の請求項5に記載されたウエスコ式ポンプによると、衝撃緩和手段として、第1のポンプ流路の終端部及び／又は第2のポンプ流路の終端部に、インペラの羽根溝に対応する流路の幅を該インペラの回転方向に沿って漸減する幅漸減部を形成している。したがって、第1のポンプ流路及び／又は第2のポンプ流路の幅漸減部により、当該ポンプ流路から吐出口への流体の流れの変換にかかる衝撃を緩和することができる。

【0014】

また、特許請求の範囲の請求項6に記載されたウエスコ式ポンプによると、衝撃緩和手段として、第1のポンプ流路の終端部及び／又は第2のポンプ流路の終端部に、インペラの羽根溝に対応する流路の深さを該インペラの回転方向に沿って漸減する深さ漸減部、及び、インペラの羽根溝に対応する流路の幅を該インペラの回転方向に沿って漸減する幅漸減部を形成している。したがって、第1のポンプ流路及び／又は第2のポンプ流路の深さ漸減部及び幅漸減部の相乗作用により、当該ポンプ流路から吐出口への流体の流れの変換にかかる衝撃を一層緩和することができる。

【0015】

また、特許請求の範囲の請求項7に記載されたウエスコ式ポンプによると、インペラに表面側の羽根溝と裏面側の羽根溝とを連通する連通孔が形成されている。これにより、第1のポンプ流路内の流体圧力と第2のポンプ流路内の流体圧力

とがほぼ等しくなり、インペラの回転がスムーズ化されることにより、ポンプ効率を向上することができる。なお、連通孔は、インペラの表裏両面の対応する羽根溝の全ての組に配置してもよいし、羽根溝の所定の組について選択的に配置してもよいし、あるいは、羽根溝の所定の組について適数個配置してもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を説明する。説明の都合上、ウエスコ式ポンプの基本的構成を説明した後で、実施の形態について詳述することにする。また、実施の形態に係るウエスコ式ポンプは、自動車の燃料タンク内に配設されるインタンク式の燃料ポンプとして利用されるものである。

【0017】

まず、ウエスコ式ポンプの基本的構成を説明する。図1に示すように、ウエスコ式ポンプは、ほぼ円筒形状のポンプハウジング1内に組込まれた駆動源としてのモーター部2と、該モーター部2によって駆動されるポンプ部3とから構成されている。以下、順に説明する。

【0018】

前記モーター部2は、ブラシ付きの直流モーターである。すなわち、前記ポンプハウジング1の一端部（図1において下端部）にポンプケーシング4が設けられ、該ポンプハウジング1の他端部（図1において上端部）にモーターカバー8が設けられており、該ポンプハウジング1内に内部空間2aが形成されている。ポンプケーシング4の内周面には、内部空間2aに面するマグネットMが装着されている。また、内部空間2a内には、上下に突出するシャフト9aを有するアーマチャ9が配置されている。アーマチャ9のシャフト9aの一端部（図1において下端部）はポンプケーシング4によって回転可能に支持されるとともに、その他端部（図1において上端部）はモーターカバー8によって回転可能に支持されている。また、モーターカバー8には、内部空間2a内の燃料を外部に送出可能な燃料送出口8aが形成されている。なお、燃料送出口8aには、エンジンにつながる燃料供給配管（図示省略）が接続される。

【0019】

前記モーター部2は、前記モーターカバー8に設けられた端子（図示省略）を介してアーマチャ9（詳しくはコイル）を通電することにより、該アーマチャ9を回転させる。なお、モーター部2におけるその他の構成については周知であるから、その説明は省略する。また、モーター部2には、その他の形式のモーター構造を用いることができる。

【0020】

次に、ウェスコ式ポンプのポンプ部3の構成を説明する。図2に示すように、ポンプ部3は、前記ポンプケーシング4と、該ポンプケーシング4内に回転可能に配設された1枚のインペラ10とを備えている。

ポンプケーシング4は、例えば、上段のポンプカバー5と中段のスペーサ6と下段のポンプボデー7の計3個のケーシング要素を組合せることによって構成されている。ポンプケーシング4によって、インペラ10を回転可能に収容するためのインペラ収容室（符号省略）が形成されている。

【0021】

図7に示すように、前記インペラ10はほぼ円板状に形成されており、その中心部にはほぼ「D」字形状の軸孔11が形成されている。インペラ10の軸孔11には、前記アーマチャ9の下方に突出するシャフト9aが係合されている（図1参照）。これにより、アーマチャ9に追従してインペラ10が回転する。

【0022】

前記インペラ10の表裏両面の外周部には、所定数の羽根溝12が周方向に所定のピッチで並ぶようにかつほぼ表裏対称状に形成されている。また、周方向に隣り合う羽根溝12の相互間の隔壁が羽根14になっている。

【0023】

しかし、図9に示すように、インペラ10の表面側の羽根溝12と裏面側の羽根溝12とは、インペラ10の周方向に関して相対的にほぼ半（1/2）ピッチ分ずれた状態で形成されている。このように、インペラ10の表裏両面の羽根溝12を周方向にずらしたインペラ10を「第1のインペラ」と称する。

【0024】

また、図10に示すように、インペラ10の表面側の羽根溝12と裏面側の羽

根溝12とが該インペラ10の周方向に関して相対的にはほぼ同一位置に形成されたインペラ（符号、20を付す）を「第2のインペラ」と称する。なお、第2のインペラ20におけるその他の構成は第1のインペラ10とほとんど同様であるので、その説明は省略する。

【0025】

前記羽根溝12の形状を説明する。図8に示すように、前記羽根溝12の開口端面は、ほぼ四角形状に形成されており、インペラ10の回転方向（図中、矢印10Y参照）に位置する前縁部12aと、インペラ10の回転方向の後側（図8において左側）に位置する後縁部12bと、インペラ10の半径方向の内側（図8において下側）に位置する内縁部12cと、インペラ10の半径方向の外側（図8において上側）に位置する外縁部12dとを有している。

前縁部12a及び後縁部12bは、インペラ10のほぼ半径方向に延びかつその外端部がインペラ10の回転方向（図中、矢印10Y参照）へ向けて湾曲されている。また、内縁部12cは、前縁部12aと後縁部12bとのインペラ10の半径方向の内端部になだらかに接続している。また、外縁部12dは、前縁部12aと後縁部12bとのインペラ10の半径方向の外端部になだらかに接続している。

【0026】

図9または図10に示すように、前記羽根溝12の開口端面の後縁部12bから溝底部12eへ延びる後壁面12f（羽根14の前壁面が相当する）は、前記インペラ10の裏面（又は表面）に対しほぼ直角をなしている。また、羽根溝12の前縁部12aから溝底部12eへ延びる溝壁面12h（羽根14の後壁面が相当する）は、断面ほぼ円弧状に形成されている。このため、羽根溝12の深さは、後壁面12fの近くの溝底部12eで最大となる。

【0027】

さらに、図9に示すように、前記インペラ10の表面側の羽根溝12と裏面側の羽根溝12とは、表裏方向に貫通する連通孔16によって相互に連通されている。第1のインペラ10の連通孔16は、例えば、インペラ10の表面側（図9において下側）の羽根溝12の溝壁面12hと、裏面側（図9において上側）の

羽根溝12の溝底部12eとを連通している。また、これとは逆に、第1のインペラ10の連通孔16は、インペラ10の表面側（図9において下側）の羽根溝12の溝底部12eと、裏面側（図9において下側）の羽根溝12の溝壁面12hとを連通するものでもよく、その連通位置は特定されない。

【0028】

また、図10に示すように、第2のインペラ20の連通孔16は、例えば、インペラ10の表面側（図9において下側）の羽根溝12の溝底部12eと、裏面側（図9において上側）の羽根溝12の溝底部12eとを連通している。また、第2のインペラ20の連通孔16は、インペラ10の表面両面の羽根溝12の溝壁面12h同志を連通するものでもよく、その連通位置は特定されない。

【0029】

図3に示すように、前記ポンプカバー5のインペラ収容室側の壁面には、インペラ10の表面側の羽根溝12（図8参照）に対応するほぼ「C」字溝状をなす第1のポンプ流路51が形成されている。ポンプカバー5には、第1のポンプ流路51の始端部に連通する第1の吸入口52、及び、そのポンプ流路51の終端部に連通する第1の吐出口53が形成されている。ポンプカバー5は、第1のポンプ流路51の途切れる部分を形成する第1の仕切壁5aを有している。第1の仕切壁5aによって、第1の吸入口52と第1の吐出口53とが周方向に仕切られている。

【0030】

図4に示すように、前記ポンプボデー7のインペラ収容室側の壁面には、インペラ10の裏面側の羽根溝12（図8参照）に対応するほぼ「C」字溝状をなす第2のポンプ流路71が形成されている。ポンプボデー7には、第2のポンプ流路71の始端部に連通する第2の吸入口72、及び、そのポンプ流路の終端部に連通する第2の吐出口73が形成されている。ポンプボデー7は、第2のポンプ流路71の途切れる部分を形成する第2の仕切壁7aを有している。第2の仕切壁7aによって、第2の吸入口72と第2の吐出口73とが周方向に仕切られている。

【0031】

しかし、図5に示すように、第1の吐出口53と第2の吐出口73とは、前記インペラ10の周方向に関して相対的にほぼ同一位置に形成されている。このように、第1の吐出口53と第2の吐出口73とを周方向に同一位置に配置したポンプケーシング4を「第1のポンプケーシング」と称する。なお、第1の吸入口52と第2の吸入口72とは、例えば、インペラ10の周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されているが、その相対関係は特定されない。

【0032】

また、図6に示すように、第1の吐出口53と第2の吐出口73とが前記インペラ10の周方向に関して相対的に羽根溝12のほぼ半(1/2)ピッチ分ずれた状態で形成されたポンプケーシング(符号、24を付す)を「第2のポンプケーシング」と称する。なお、第2のポンプケーシング24におけるその他の構成は第1のポンプケーシング4とほとんど同様であるので、その説明は省略する。

【0033】

図1に示すように、前記ポンプボデー7には燃料吸入路70が形成されており、前記スペーサ6には分岐連通路61が形成されている。燃料吸入路70の一端部(図1において下端部)はポンプ外部に開放されており、その燃料吸入路70の他端部(図1において上端部)は分岐連通路61に連通されている。また、分岐連通路61には、前記第1の吸入口52と前記第2の吸入口72とが分岐状に連通されている(図2参照)。

【0034】

また、図1に示すように、前記ポンプカバー5には燃料吐出路50が形成されており、前記スペーサ6には合流連通路62が形成されている。燃料吐出路50の一端部(図1において上端部)は前記モーター部2の内部空間2aに連通されており、その燃料吐出路50の他端部(図1において下端部)は合流連通路62に連通されている。また、合流連通路62には、前記第1の吐出口53と前記第2の吐出口73とが合流状に連通されている(図2参照)。なお、燃料吐出路50及び合流連通路62は、本明細書でいう「合流路」を構成している。

【0035】

次に、上記したウエスコ式ポンプの作動について説明する。図1において、モ

ーター部2のアーマチャ9のコイルに対する通電によりアーマチャ9が回転される。そのアーマチャ9の回転に追従して、インペラ10が所定の方向（図7中、矢印10Y方向参照）に回転される。このインペラ10の回転によりポンプ作用が生じるため、燃料タンク（図示省略）内の燃料がポンプケーシング4の燃料吸入路70から分岐連通路61に吸込まれた後、第1の吸入口52と第2の吸入口72とに分岐されてから各ポンプ流路51, 71にそれぞれ導入される（図2参照）。

【0036】

各ポンプ流路51, 71にそれぞれ導入された燃料は、インペラ10の各羽根溝12により運動エネルギーを受けて、各ポンプ流路51, 71内を各吐出口53, 73に向けて圧送される。そして、各ポンプ流路51, 71の終端部へ圧送された燃料は、各吐出口53, 73から合流連通路62に導入されて合流された後、燃料吐出路50を通じてモーター部2の内部空間2aに吐出される（図1参照）。その後、燃料は、モーター部2の内部空間2aを経て、モーターカバー8の燃料送出口8aから燃料供給配管（図示省略）へ送出される。なお、図1には、燃料の流れが矢印で示されている。

【0037】

〔実施の形態1〕

次に、上記したウエスコ式ポンプに基づいて本発明を実施した実施の形態1を説明する。図11に示すように、本実施の形態のウエスコ式ポンプは、前記した第1のポンプケーシング4（図5参照）と第1のインペラ10（図9参照）による基本構造が構成されている。このため、前記脈動相殺手段として、第1のポンプケーシング4によって、第1のポンプ流路51の第1の吐出口53（第1のポンプ流路51の吐出口53という）と第2のポンプ流路71の第2の吐出口73（第2のポンプ流路71の吐出口73という）とが、インペラ10の周方向に関する相対的にほぼ同一位置に配置されている。そして、インペラ10の表面側の羽根溝12と裏面側の羽根溝12とが、該インペラ10の周方向に関する相対的にほぼ半ピッチ分ずれた状態で形成されている。

【0038】

さらに、前記第1のポンプ流路51及び前記第2のポンプ流路71のそれぞれの吐出口53、73側の終端部には、それぞれの隅角縁部が面取り状に切除された斜面部155、175が形成されている。斜面部155、175は、第1の仕切壁5aと第2の仕切壁7aの当該隅角縁部に対し上下対称状に形成されている。各斜面部155、175によって、第1のポンプ流路51及び第2のポンプ流路71の吐出口73側の終端部に対し、前記インペラ10の羽根溝12に対応する各ポンプ流路51、71の流路深さ51d、71d（図11参照）を該インペラ10の回転方向に沿って漸減する深さ漸減部（斜面部155、175と同一符号を付す）が設けられている。なお、深さ漸減部155、175は、本明細書でいう「衝撃緩和手段」に相当する。

【0039】

上記したウエスコ式ポンプによると、脈動相殺手段によって、図12に示すように、第1の吐出口53（図11参照）から吐出される燃料の脈動の位相（線12L1参照）と、第2の吐出口73（図11参照）から吐出される燃料の脈動の位相（線12L2）とがほぼ1/2周期ずれる。その後、第1のポンプ流路51の吐出口53から吐出された燃料と第2のポンプ流路71の吐出口73から吐出された燃料は、合流連通路62（図2参照）で合流される。これにより、各ポンプ流路51、71の吐出口から吐出される各燃料の脈動の位相を各燃料の合流によって、線12L3で示すように相殺して、燃料吐出路50（図2参照）か吐出することができる。

【0040】

また、第1のポンプ流路51及び第2のポンプ流路71の衝撃緩和手段である深さ漸減部155、175（図11参照）により、当該ポンプ流路51、71から吐出口53、73への燃料の流れの変換にかかる衝撃を緩和することができる。

したがって、脈動相殺手段と衝撃緩和手段（深さ漸減部155、175）との相乗作用によって、燃料の脈動及び衝撃に起因するポンプ騒音を低減することができる。

【0041】

また、インペラ10に表面側の羽根溝12と裏面側の羽根溝12とを連通する連通孔16が形成されている（図11参照）。これにより、第1のポンプ流路51内の燃料圧力と第2のポンプ流路71内の燃料圧力とがほぼ等しくなる。このため、インペラ10の回転がスムーズ化されることにより、ポンプ効率を向上することができる。

【0042】

[実施の形態2]

本発明の実施の形態2を説明する。実施の形態2は、上記した実施の形態1の一部を変更したものであるからその変更部分について詳述し、重複する説明は省略する。また、次以降の実施の形態についても同様の考え方で重複する説明は省略する。

本実施の形態のウェスコ式ポンプは、図13に示すように、前記した第2のポンプケーシング24（図6参照）と第2のインペラ20（図10参照）とによる基本構造が構成されている。このため、前記脈動相殺手段として、インペラ10の表面側の羽根溝12と裏面側の羽根溝12とが、インペラ10の周方向に関して相対的にほぼ同一位置に配置されている。そして、第1のポンプ流路51の吐出口53と第2のポンプ流路71の吐出口73とが、該インペラ10の周方向に関して相対的に羽根溝12のほぼ半ピッチ分ずれた状態で形成されている。

【0043】

さらに、前記第1のポンプ流路51及び前記第2のポンプ流路71のそれぞれの吐出口53, 73側の終端部には、前記実施の形態1と同様に、深さ漸減部155, 175が設けられている。

【0044】

上記したウェスコ式ポンプによると、前記実施の形態1と同様、脈動相殺手段によって、第1のポンプ流路51の吐出口53から吐出する燃料の脈動の位相と、第2のポンプ流路71の吐出口73から吐出する燃料の脈動の位相とがほぼ半（1/2）周期ずれる。これにより、各ポンプ流路51, 71の吐出口から吐出される各燃料の脈動の位相を、合流連通路62（図2参照）での各燃料の合流によって相殺することができる。

また、第1のポンプ流路51及び第2のポンプ流路71の衝撃緩和手段である深さ漸減部155, 175により、当該ポンプ流路51, 71から吐出口53, 73への燃料の流れの変換にかかる衝撃を緩和することができる。

したがって、脈動相殺手段と衝撃緩和手段(155, 175)との相乗作用によって、燃料の脈動及び衝撃に起因するポンプ騒音を低減することができる。

【0045】

【実施の形態3】

本発明の実施の形態3を説明する。実施の形態3は、上記した実施の形態1における衝撃緩和手段を変更したものである。

図14に示すように、前記ポンプカバー5における第1のポンプ流路51の吐出口53側の終端部が接線方向へ延出されており、インペラ10の羽根溝12(図7参照)より半径方向外方の位置に第1の吐出口53が配置されている。これにより、第1のポンプ流路51の吐出口53側の終端部に対し、前記インペラ10の羽根溝12に対応する流路幅51Wを該インペラ10の回転方向に沿って漸減する幅漸減部357が設けられている。なお、幅漸減部357は、本明細書でいう「衝撃緩和手段」に相当する。

【0046】

また、図15に示すように、第1の吐出口53と第1のポンプ流路51とのなす内角部には、その隅角縁部が面取り状に切除された傾斜面358が形成されている。この傾斜面358によって、第1のポンプ流路51から第1の吐出口53へ燃料が、よりスムーズに流れようになっている。

また、図示はしないが、前記ポンプボデー7(図4参照)における第2のポンプ流路71の吐出口73の終端部においても、前記と同様の幅漸減部357及び傾斜面358が設けられるものとする。

【0047】

上記した実施の形態3によると、第1のポンプ流路51及び第2のポンプ流路71の衝撃緩和手段である幅漸減部357(図14参照)により、当該ポンプ流路51, 71から吐出口53, 73(図3及び図4参照)への燃料の流れの変換にかかる衝撃を緩和することができる。

また、本実施の形態の脈動相殺手段としては、前記した第1のポンプケーシング4（図5参照）と第1のインペラ10（図9参照）とによる基本構造、あるいは、第2のポンプケーシング24（図6参照）と第2のインペラ20（図10参照）とによる基本構造を採用することが可能である。

【0048】

[実施の形態4]

本発明の実施の形態4を説明する。実施の形態4は、上記した実施の形態1における衝撃緩和手段を変更したものである。なお、本実施の形態の衝撃緩和手段は、前記した特開2000-329085号公報に記載されたものとほぼ同様である。

すなわち、図16に示すように、前記ポンプカバー5における第1のポンプ流路51の吐出口53は、インペラ10の周方向に沿って長く延びる長細状に形成されている。第1のポンプ流路51の吐出口53側の終端部には、インペラ10の羽根溝12（図7参照）に対応する流路幅51Wを該インペラ10の回転方向に沿って漸減する幅漸減部457が設けられている。

【0049】

さらに、前記第1のポンプ流路51の吐出口53側の終端部には、その隅角縁部が面取り状に切除された斜面部455が形成されている（図17参照）。斜面部455のインペラ10の回転方向の端縁部は、前記幅漸減部457と連続している。その斜面部455によって、第1のポンプ流路51の吐出口53側の終端部に対し、前記インペラ10の羽根溝12に対応する流路深さ51d（図17参照）を該インペラ10の回転方向に沿って漸減する深さ漸減部455（斜面部と同一符号を付す）が設けられている。

【0050】

また、図17に示すように、第1の吐出口53と第1のポンプ流路51とのなす内角部には、その隅角縁部が面取り状に切除された傾斜面458が形成されている。この傾斜面458によって、第1のポンプ流路51から第1の吐出口53へ燃料が、よりスマーズに流れようになっている。

また、第1の吐出口53におけるインペラ10の回転方向の前方の前壁面は、

斜面459に形成されている。なお、斜面459と深さ漸減部455とのなす隅角縁部は面取りされた端面456となっている。

また、図示はしないが、前記ポンプボデー7（図4参照）における第2のポンプ流路71の吐出口73の終端部においても、前記と同様の幅漸減部457及び深さ漸減部455等が設けられるものとする。

なお、幅漸減部457と深さ漸減部455は、本明細書でいう「衝撃緩和手段」に相当する。

【0051】

上記した実施の形態4によると、第1のポンプ流路51及び第2のポンプ流路71の衝撃緩和手段である深さ漸減部455及び幅漸減部457の相乗作用により、当該ポンプ流路51, 71から吐出口53, 73への燃料の流れの変換にかかる衝撃を一層緩和することができる。

また、本実施の形態の脈動相殺手段としては、前記した第1のポンプケーシング4（図5参照）と第1のインペラ10（図9参照）とによる基本構造、あるいは、第2のポンプケーシング24（図6参照）と第2のインペラ20（図10参照）とによる基本構造にかかる脈動相殺手段を採用することが可能である。

【0052】

また、本実施の形態のものと、従来のものとの周波数と圧力レベルとの関係を測定したところ、図18に示されるグラフが得られた。図18において、横軸は周波数[H z]を示し、縦軸は圧力レベル[d B]を示している。そして、実線L1が本実施の形態による測定値を示し、二点鎖線L2が従来例による測定値を示している。図18から明らかなように、本実施の形態（実線L1参照）によれば、従来例（二点鎖線L2参照）のものに比べて、圧力レベルが低減しており、ポンプの騒音が低減されていることがわかる。

【0053】

【実施の形態5】

本発明の実施の形態5を説明する。実施の形態5は、上記した実施の形態4における衝撃緩和手段を変更したものである。すなわち、図19に示すように、前記ポンプカバー5における第1のポンプ流路51の吐出口53側の終端部が接線

方向へ延出され、続いて外方へほぼ「L」字状に折曲されており、インペラ10の羽根溝12より半径方向外方の位置に第1の吐出口53が配置されている。これにより、インペラ10の羽根溝12（図7参照）に対応する第1のポンプ流路51の流路幅51Wが該インペラ10の回転方向に沿って漸減するほぼ「L」字状の幅漸減部557が設けられている。なお、吐出口の位置は適宜変更することができる。

【0054】

さらに、前記第1のポンプ流路51の吐出口53側の終端部には、その隅角縁部が面取り状に切除されたほぼ「L」字状の斜面部555が形成されている。斜面部555は、断面ほぼ「V」字状をなしており、その端縁部が前記幅漸減部557と連続している（図20～図22参照）。その斜面部555によって、第1のポンプ流路51及び第2のポンプ流路71の吐出口73側の終端部に対し、前記インペラ10の羽根溝12に対応する流路深さ51d（図21参照）を該インペラ10の回転方向に沿って漸減する深さ漸減部555（斜面部と同一符号を付す）が設けられている。

また、図示はしないが、前記ポンプボデー7（図4参照）における第2のポンプ流路71の吐出口73の終端部においても、前記と同様の深さ漸減部555及び幅漸減部557等が設けられるものとする。

なお、深さ漸減部555と幅漸減部557は、本明細書でいう「衝撃緩和手段」に相当する。

【0055】

上記した実施の形態5によても、前記実施の形態4とほぼ同様に、第1のポンプ流路51及び第2のポンプ流路71の衝撃緩和手段である深さ漸減部555及び幅漸減部557の相乗作用により、当該ポンプ流路51, 71から吐出口53, 73への燃料の流れの変換にかかる衝撃を一層緩和することができる。

また、本実施の形態の脈動相殺手段としては、前記した第1のポンプケーシング4（図5参照）と第1のインペラ10（図9参照）とによる基本構造、あるいは、第2のポンプケーシング24（図6参照）と第2のインペラ20（図10参照）とによる基本構造を採用することが可能である。

【0056】

本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、本発明は、自動車用燃料ポンプに限らず、その他の流体のポンプにも広く適用することができる。また、インペラ10の表裏両面の羽根溝12を連通する連通孔16を形成する位置、個数等は適宜変更することができる。

【0057】

【発明の効果】

本発明のウエスコ式ポンプによれば、脈動相殺手段と衝撃緩和手段との相乗作用によって、流体の脈動及び衝撃に起因するポンプ騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るウエスコ式ポンプの基本的構成を示す断面図である。

【図2】

ウエスコ式ポンプのポンプ部を示す部分拡大図である。

【図3】

図2のI—I—I—I—I線矢視断面図である。

【図4】

図2のIV—IV線矢視断面図である。

【図5】

第1のポンプケーシングの両吐出口の基本的構成を示す断面図である。

【図6】

第2のポンプケーシングの両吐出口の基本的構成を示す断面図である。

【図7】

第1のインペラを示す裏面図である。

【図8】

図7のVIII部を示す拡大図である。

【図9】

図8のIX-IX線矢視断面図である。

【図10】

第2のインペラを示すもので、図9に準じる断面図である。

【図11】

本発明の実施の形態1に係るポンプケーシングの吐出口とインペラとの関係を示す断面図である。

【図12】

各吐出口及び合流路における脈動を模式的に示すグラフである。

【図13】

本発明の実施の形態2に係るポンプケーシングの吐出口とインペラとの関係を示す断面図である。

【図14】

本発明の実施の形態3に係るポンプボデーの吐出口の周辺部を示すインペラ側の部分端面図である。

【図15】

図14のXV-XV線矢視断面図である。

【図16】

本発明の実施の形態4に係るポンプボデーの吐出口の周辺部を示すインペラ側の部分端面図である。

【図17】

図16のXVI-XVI線矢視断面図である。

【図18】

周波数と圧力レベルとの関係を表わすグラフである。

【図19】

本発明の実施の形態5に係るポンプボデーの吐出口の周辺部を示すインペラ側の部分端面図である。

【図20】

図19のXX-XX線矢視断面図である。

【図21】

図19のXXI-XXI線矢視断面図である。

【図22】

図19のXXII-XXII線矢視断面図である。

【図23】

従来の技術に係るウエスコ式ポンプのポンプ部を示す断面図である。

【図24】

ポンプケーシングの吐出口とインペラとの関係を示す断面図である。

【符号の説明】

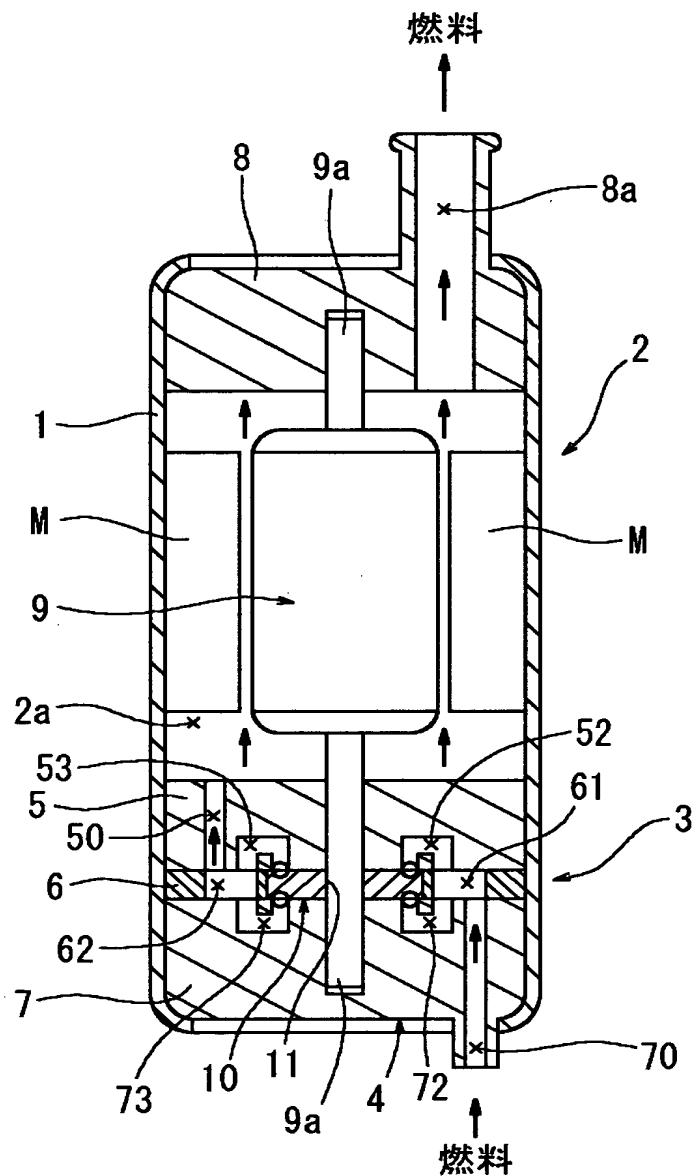
- 4 ポンプケーシング
- 5 ポンプカバー
- 5 a 仕切壁
- 6 スペーサ
- 7 ポンプボデー
- 10 インペラ
- 12 羽根溝
- 50 燃料吐出路（合流路）
- 51 第1のポンプ流路
- 52 吸入口
- 53 吐出口
- 62 合流連通路（合流路）
- 71 第2のポンプ流路
- 72 吸入口
- 73 吐出口
- 155 深さ漸減部（衝撃緩和手段）
- 175 深さ漸減部（衝撃緩和手段）
- 357 幅漸減部（衝撃緩和手段）
- 455 深さ漸減部（衝撃緩和手段）
- 457 幅漸減部（衝撃緩和手段）

555 深さ漸減部（衝撃緩和手段）

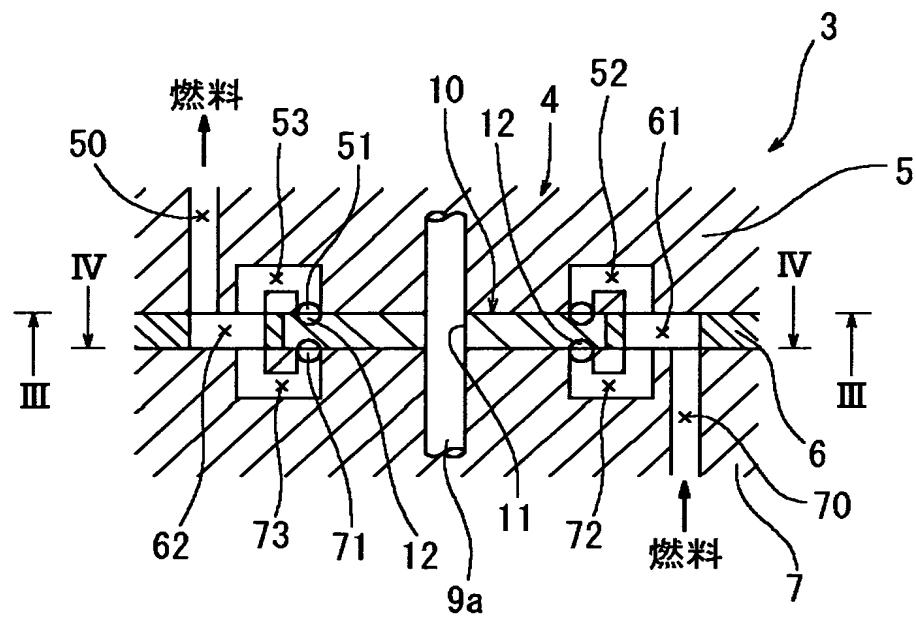
557 幅漸減部（衝撃緩和手段）

【書類名】 図面

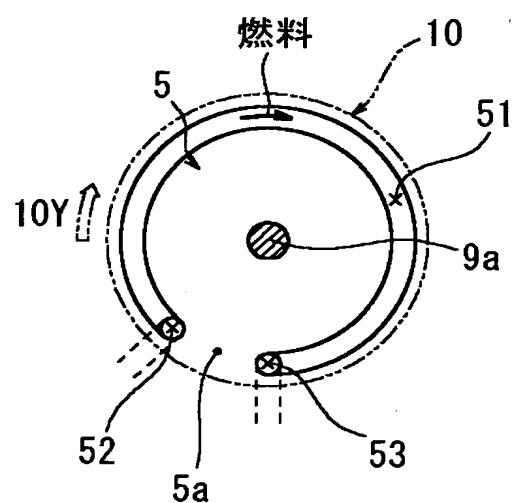
【図1】



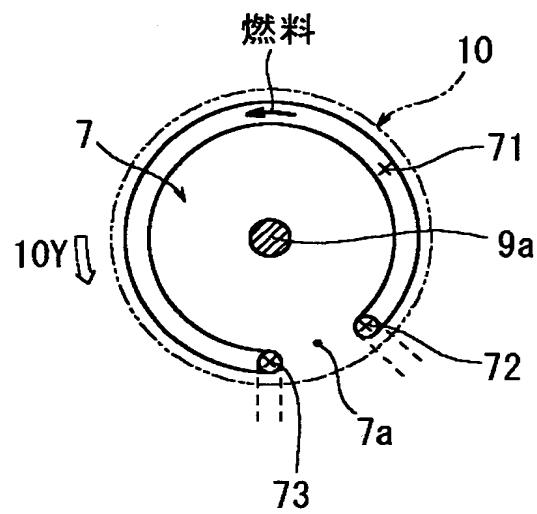
【図2】



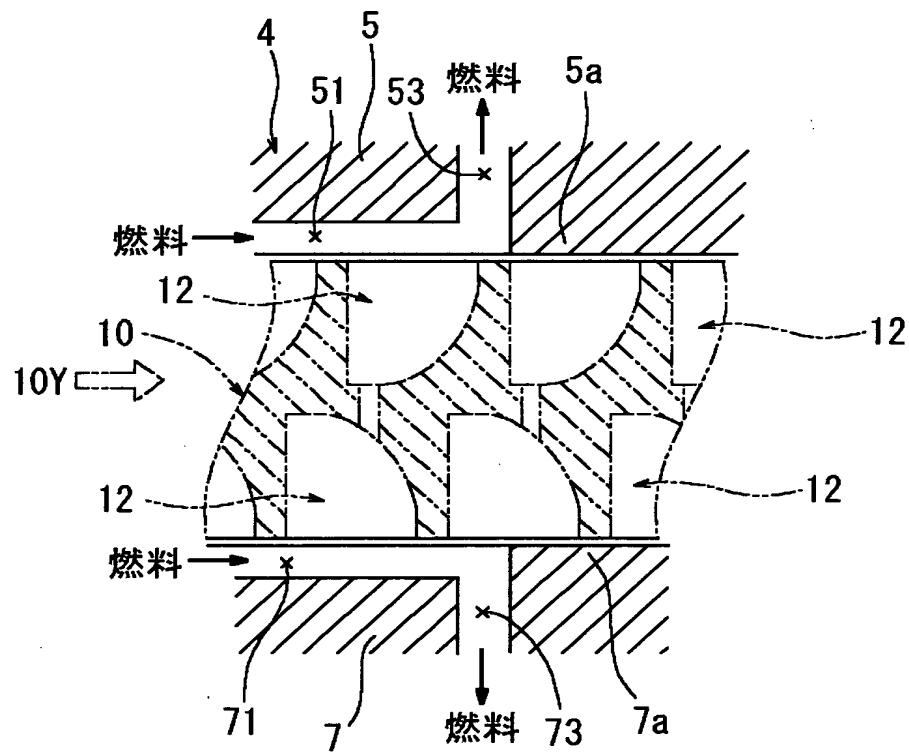
【図3】



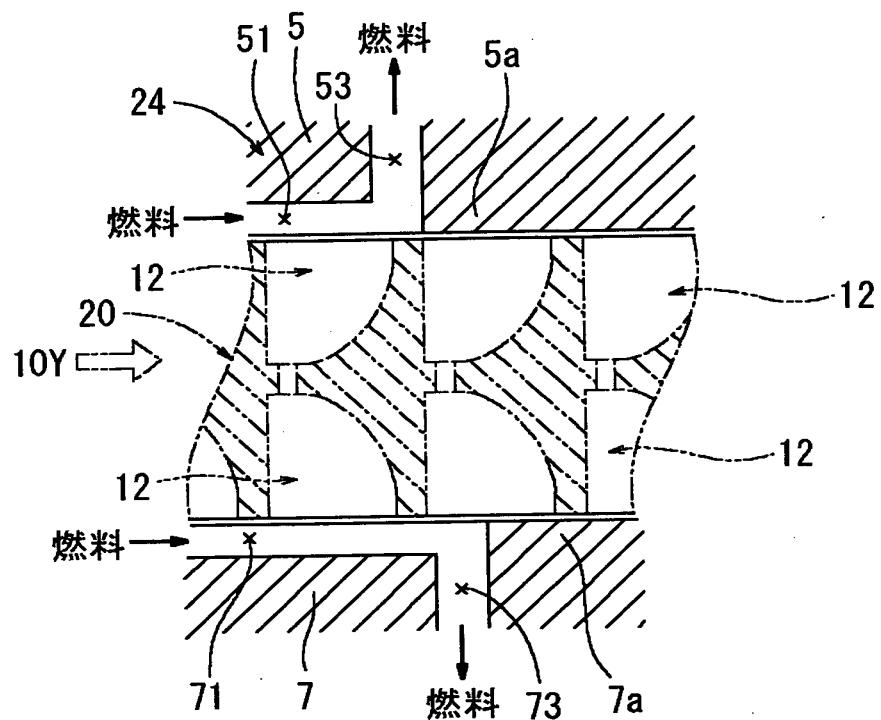
【図4】



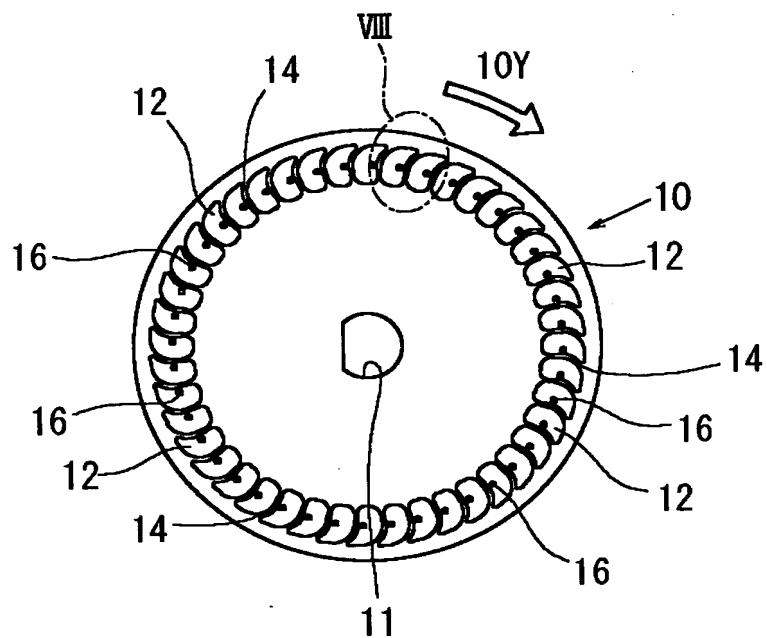
【図5】



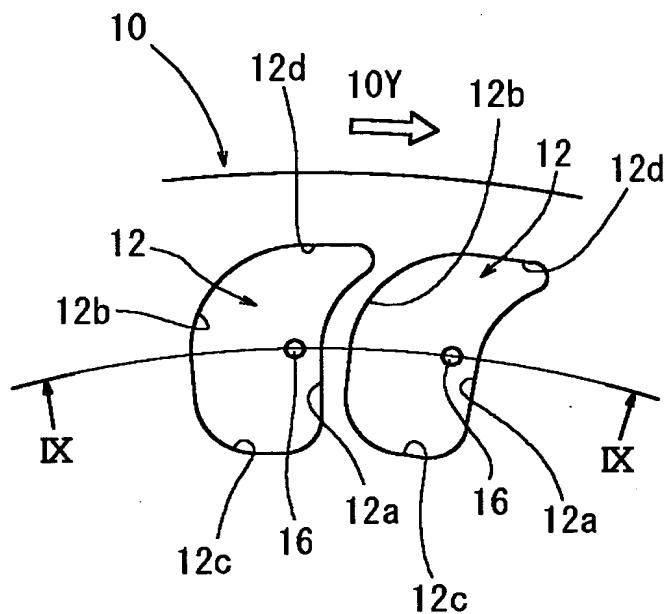
【図6】



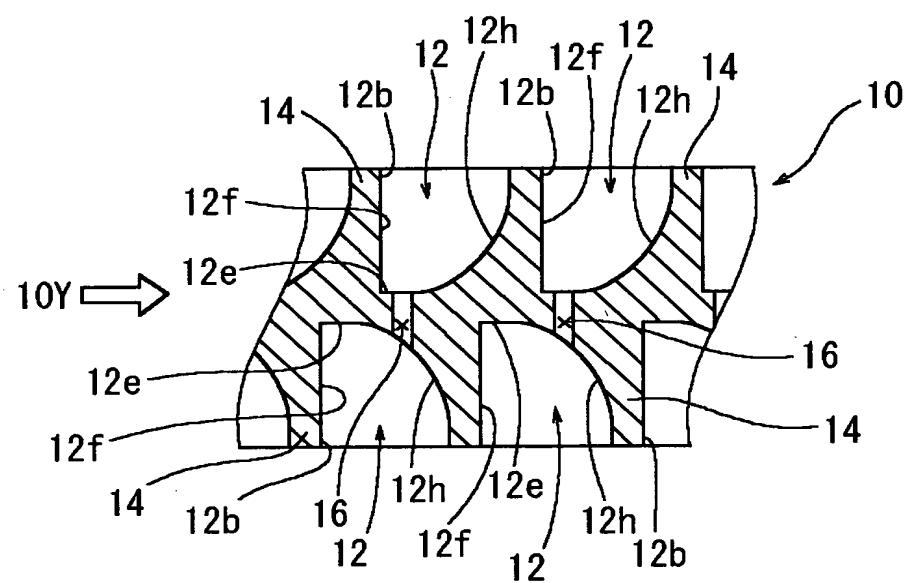
【図7】



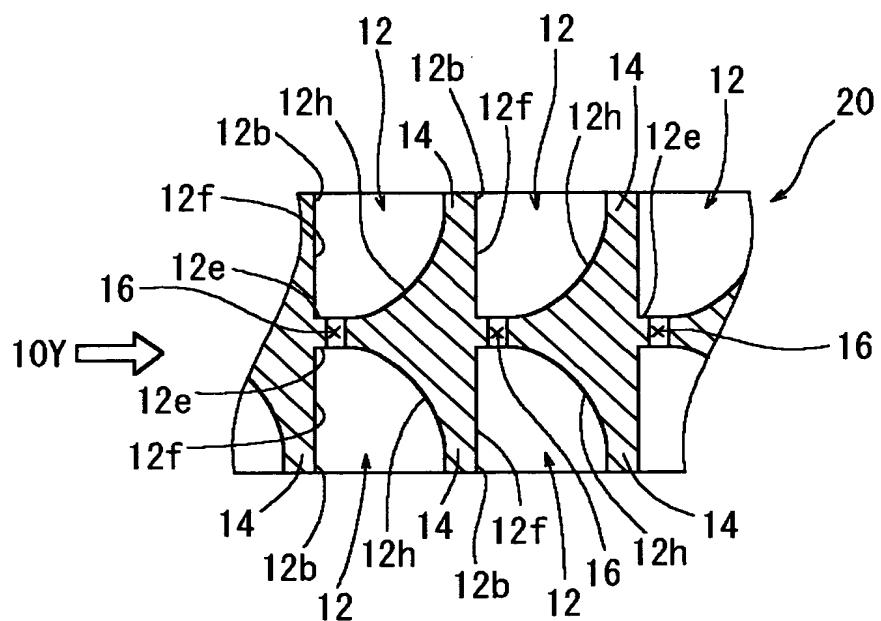
【図8】



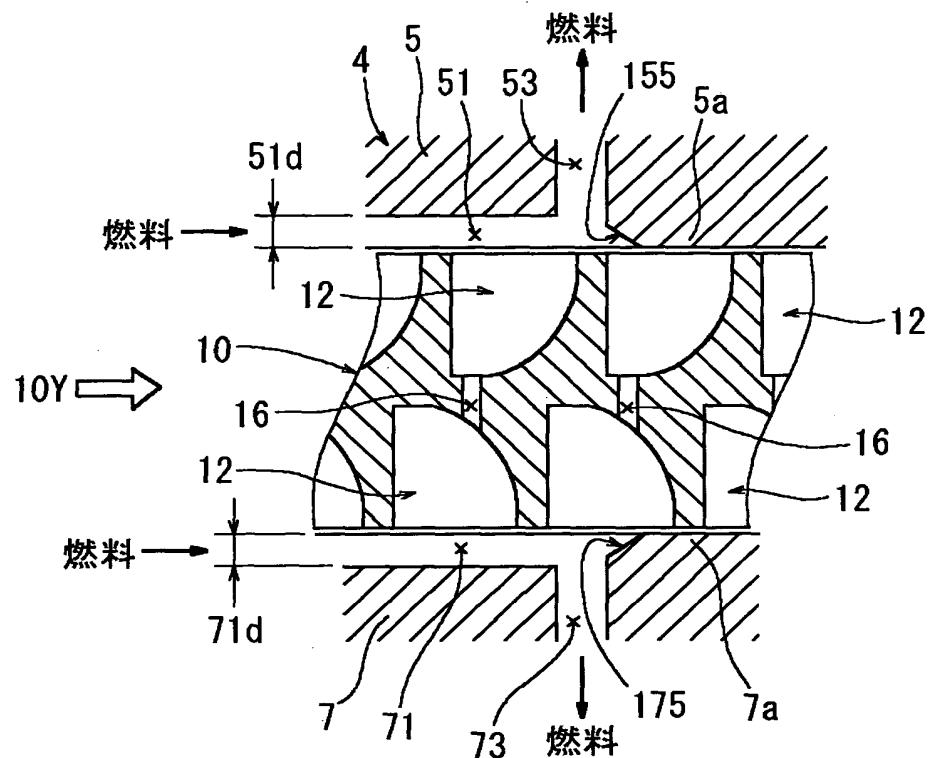
【図9】



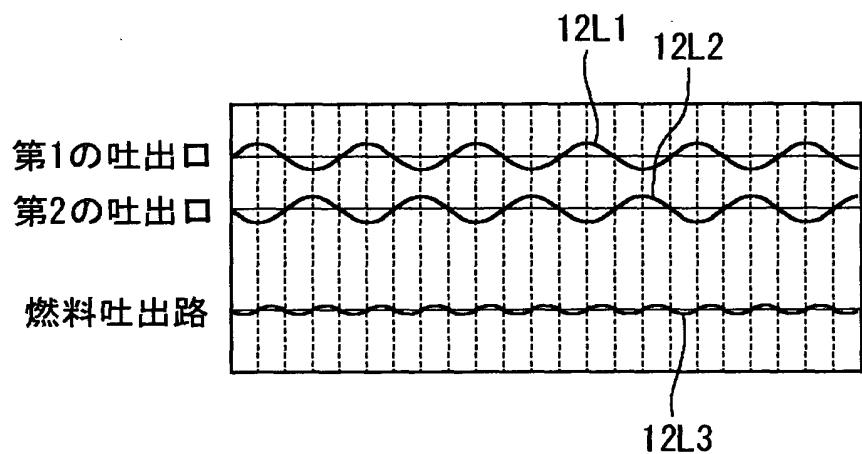
【図10】



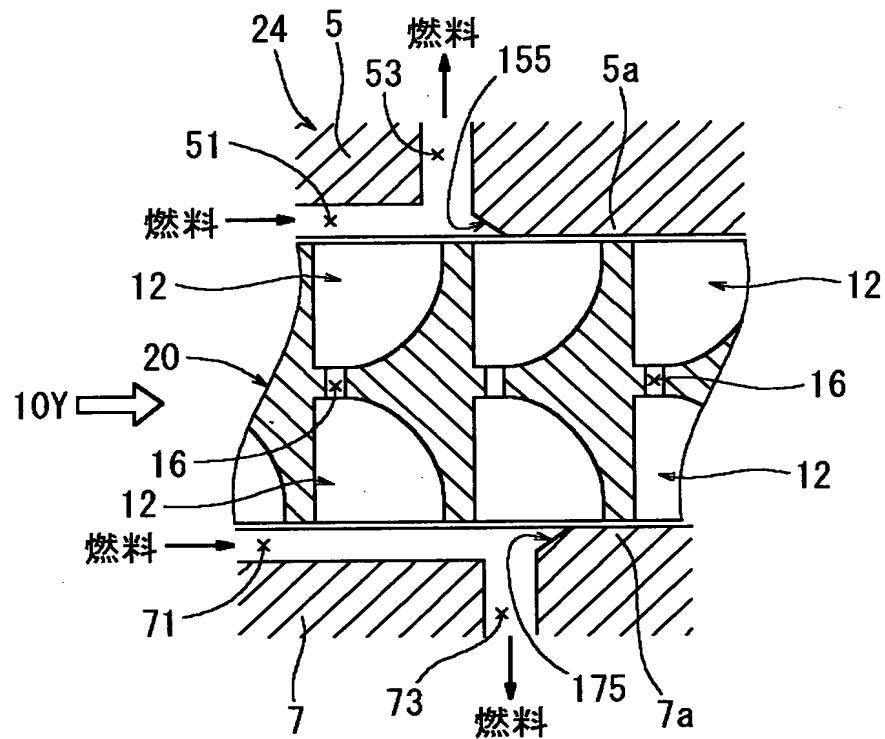
【図11】



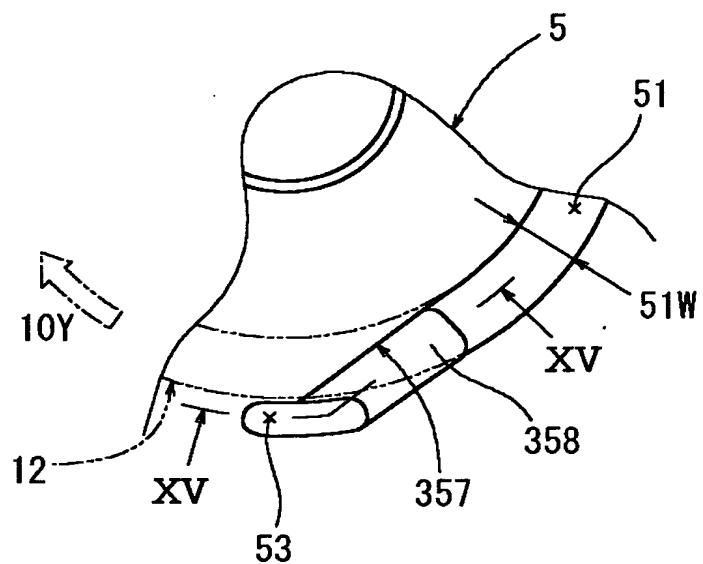
【図12】



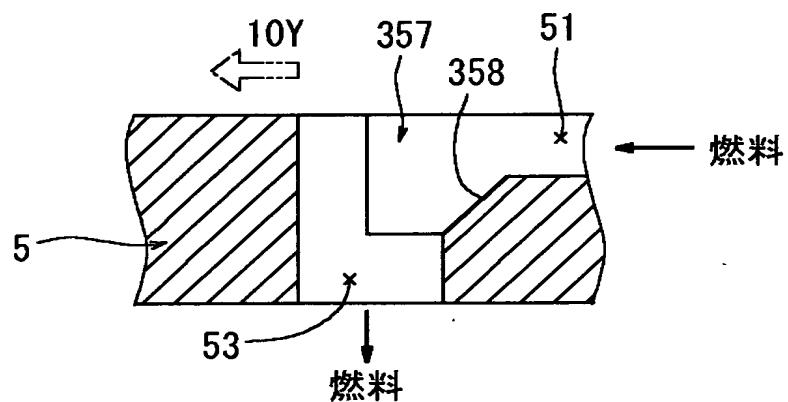
【図13】



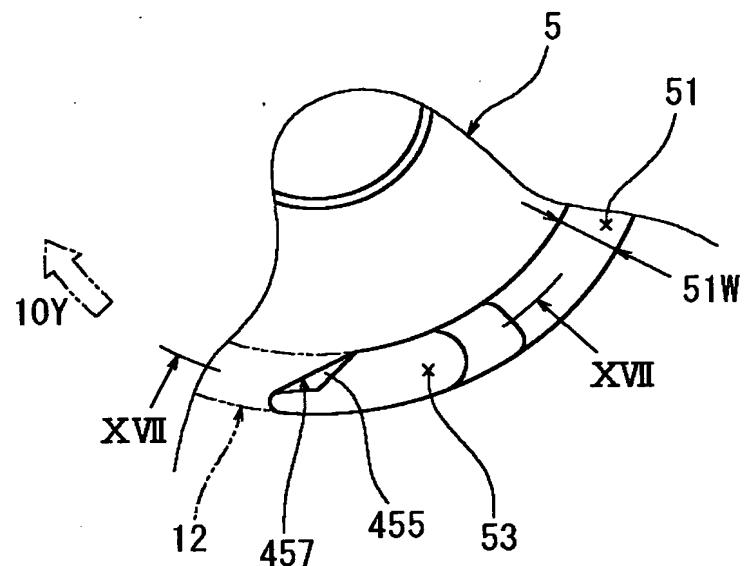
【図14】



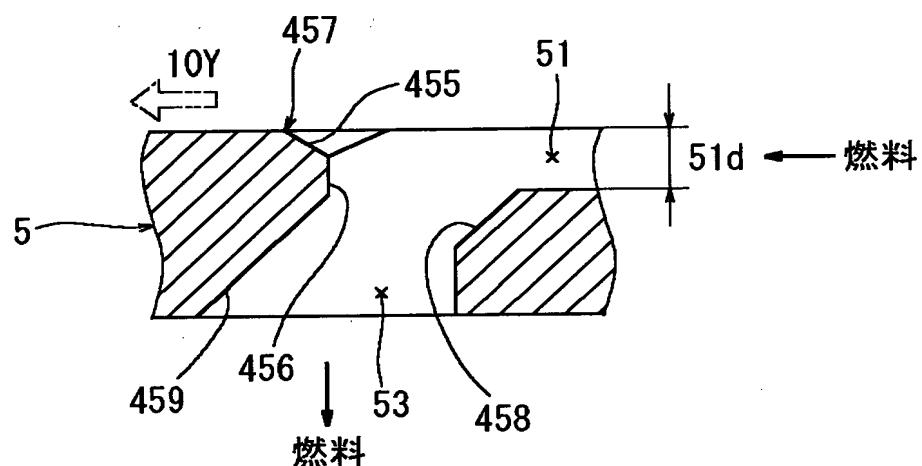
【図15】



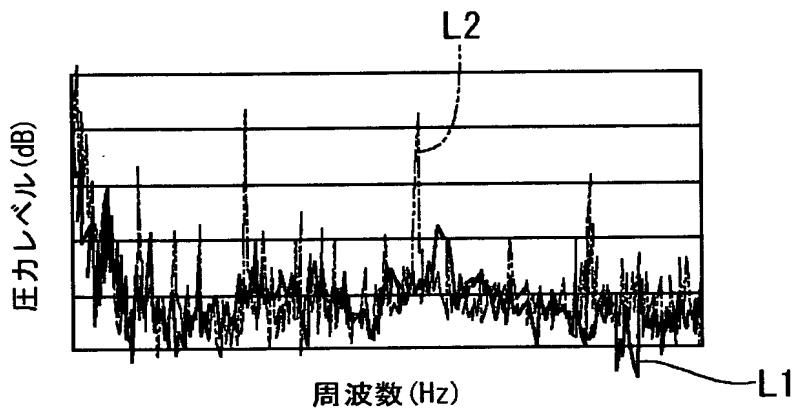
【図16】



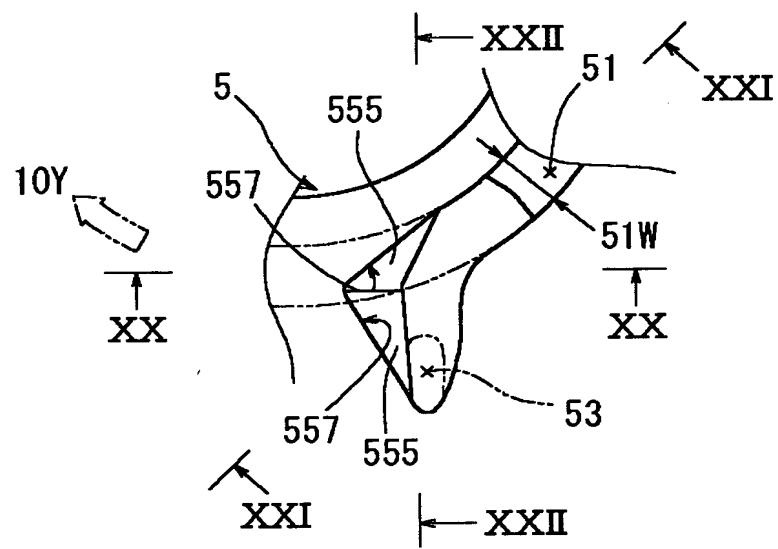
【図17】



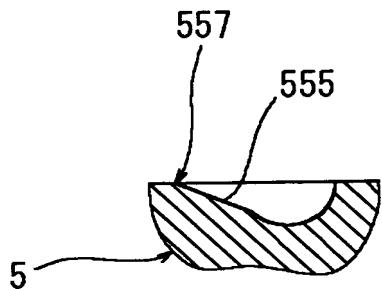
【図18】



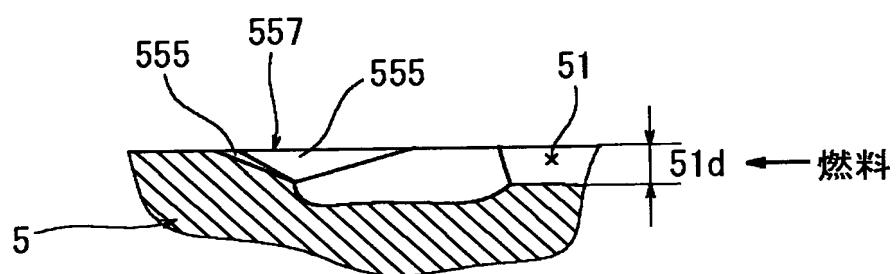
【図19】



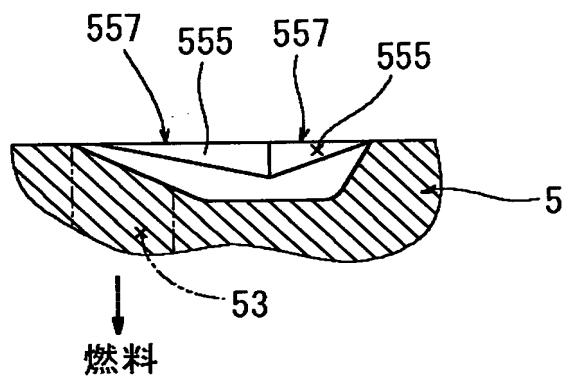
【図20】



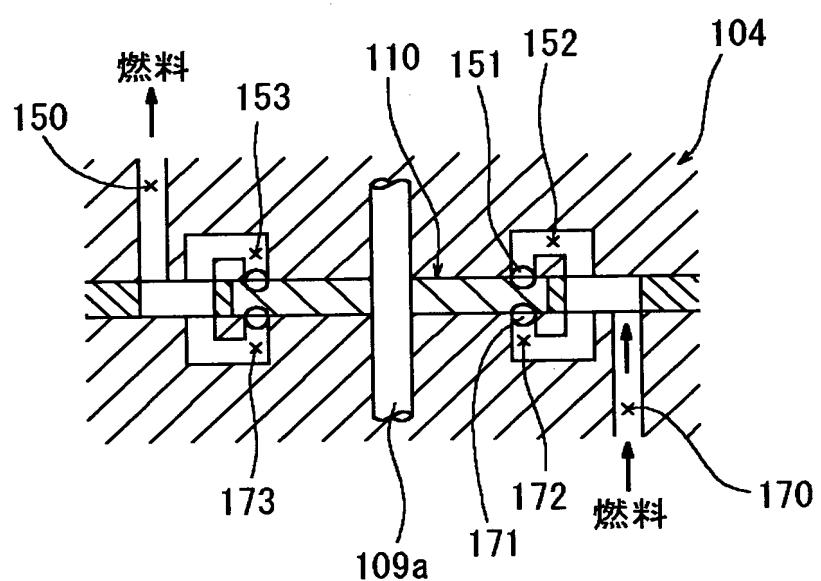
【図21】



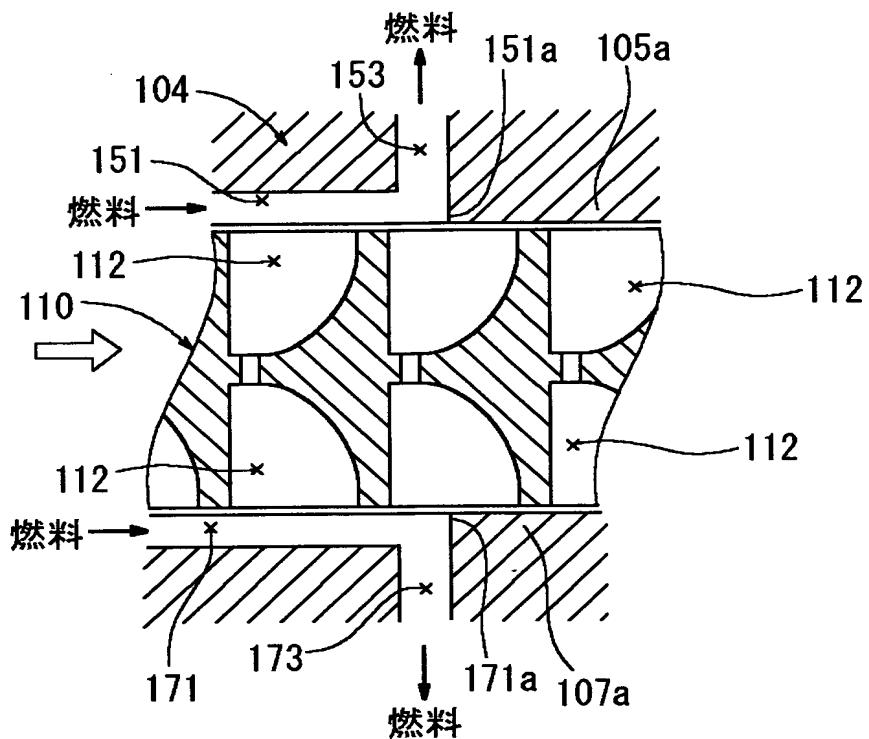
【図22】



【図23】



【図24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流体の脈動及び衝撃に起因するポンプ騒音を低減することのできるウエスコ式ポンプを提供する。

【解決手段】 羽根溝12を表裏両面に有しあつ回転駆動されるインペラ10と、インペラ10の表面側の羽根溝12に対応して形成された吸入口52と吐出口53とを有する第1のポンプ流路51と、インペラ10の裏面側の羽根溝12に対応して形成された吸入口72と吐出口73とを有する第2のポンプ流路71と、各吐出口53、73から吐出する流体を合流させる合流路（50、62）とを備える。各吐出口53、73から吐出する流体の脈動の位相を相殺する脈動相殺手段、及び、各ポンプ流路51、71から吐出口53、73への流体の流れの変換にかかる衝撃を緩和する衝撃緩和手段を設ける。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000116574]

1. 変更年月日 1990年 8月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
氏 名 愛三工業株式会社